

# HYGIËNISCH TOILETGEBRUIK EN TERUGWINNEN GRONDSTOFFEN UIT URINE



Pieter Naert

**Het verwijderen van fosfor en stikstof staat bekend als een lastige stap bij de afvalwaterzuivering. Het Gentse bedrijf Hydrohm heeft een nieuwe compacte methode ontwikkeld om urine en daarmee deze stoffen al in hygiënische toiletten te scheiden van andere afvalstromen. Hierbij staat een elektrochemische reactie centraal.**

TEKST HANS KLIP | BEELD ISTOCK

**D**e innovatie heet URIDIS en is bedoeld voor de toepassing in duurzame gebouwen. De techniek is gebaseerd op het principe van bronscheiding en maakt het terugwinnen van fosfor en stikstof mogelijk, vertelt Pieter Naert, medeoprichter van Hydrohm. "Wij geloven dat het in de toekomst steeds vaker zal voorkomen dat verschillende afvalstromen meteen aan de bron worden gescheiden. Daarbij is urine bijzonder relevant omdat dit een andere samenstelling heeft dan andere stromen. Urine is rijk aan stikstof en fosfor. Deze afvalstroom is vrij klein van volume maar wel zeer geconcentreerd." Bij URIDIS is alleen elektriciteit nodig en worden geen chemische additieven gebruikt. Het systeem heeft drie voordelen, zegt Naert. "Er wordt flink water bespaard door het gebruik van ontsmet spoelwater, de toilethygiëne is zeer goed en het resulterende afvalwater wordt minder belast omdat de urine er al uitgehaald is."

Het herwinnen van fosfor en stikstof levert volgens Naert financieel gezien geen meerwaarde op. "De marktwaarde van deze stoffen is erg laag. In ons businessmodel gaan we er wel vanuit dat de opbrengst voldoende is om de kosten

van de terugwinning te dekken."

De innovatie is voortgekomen uit onderzoek dat is verricht bij het Center for Microbial Ecology and Technology (CMET) van de Universiteit Gent in het kader van het programma MELISSA van de European Space Agency. Naert is hier in 2020 gepromoveerd en richtte daarna samen met professor Korneel Rabaey en collega-onderzoeker Jolien De Paep het bedrijf Hydrohm op. De startup richt zich op het ontwikkelen en vermarkten van - de bedrijfsnaam zegt het eigenlijk al - elektrochemische technologieën in de watersector, met name voor de behandeling van proceswater.

## Bottleneck

Met URIDIS sluit Hydrohm aan bij de trend om afvalwater lokaal te behandelen op het niveau van een gebouw of industriële site, zegt Naert. "De bottleneck bij bestaande technieken is echter dat chemicaliën ter plekke moeten worden opgeslagen om de waterzuivering uit te voeren of het zuiveringsproces op gang te houden. Bij bijvoorbeeld membraantechnieken moeten de membranen frequent met chemicaliën worden gereinigd. Door met een elektrochemische reactie water te behandelen vermijd je dat probleem."

"Het is veel efficiënter om urine aan de bron te scheiden en daarna opzij te behandelen"

Als fosfor en stikstof gemengd met andere afvalstromen naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie gaan, is het verwijderen van de twee stoffen een lastige stap. URIDIS voorkomt dit. "Heel wat studies hebben aangetoond dat het veel efficiënter is om urine aan de bron te scheiden en daarna opzij te behandelen. De fosfor en stikstof die hiermee worden herwonnen, kunnen bijvoorbeeld in de landbouw worden gebruikt."

## Gebruikservaring

Hydrohm is niet het eerste bedrijf dat bronscheiding van urine toepast. De techniek heeft volgens Naert echter tot nu toe altijd gefaald vanwege een tegenvallende gebruikservaring. "Voor het apart verzamelen van urine heb je een ander type toilet nodig. In de NoMix toiletten die daarvoor zijn ontwikkeld, moeten fysiek de juiste stromen in de juiste compartimenten terechtkomen. Als dat niet goed gebeurt, werkt het systeem niet. Mensen vinden het onplezierig dat het gebruik anders is dan zij gewend zijn."

Bij waterloze toiletten is er een bijkomend probleem, voegt Naert eraan



# U

toe. "Er is veel onderhoud nodig om urinegeur en urinesteen tegen te gaan. De kosten zijn voor gebouw eigenaren daarom hoger dan bij traditionele toiletten."

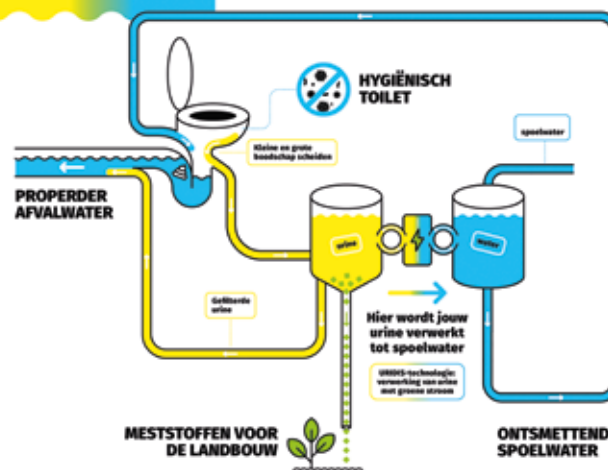
Hydrohm heeft voor beide problemen een oplossing bedacht. Die bestaat uit twee elementen. Hydrohm gebruikt voor URIDIS het save!-toilet van de Zwitserse firma Laufen. "Dit nieuwe bronscheiden-type ziet er eigenlijk hetzelfde uit als een traditioneel toilet", zegt Naert. "De gebruiker hoeft niets anders te doen." Het andere element is het gebruik van ontsmettend spoelwater. "Dat wordt bij de toepassing van URIDIS meteen geproduceerd. Hiermee wordt de afvoer waar wat urine achterblijft, elke keer bij doorspoelen gedesinfecteerd. Zo worden vorming van urinegeur en -steen voorkomen. We krijgen een positieve feedback. Er is een lichte zwembadgeur die mensen associëren met hygiëne. Ook hoeven geen chemische schoonmaakmiddelen meer te worden gebruikt." Het systeem URIDIS is nog niet op de markt verkrijgbaar, maar dat gaat niet erg lang meer duren. Naert: "Medio 2023 willen we met een echt commercieel model komen." •

Deze demonstratie-installatie stond in de zomer van 2021 in een Gents recreatiegebied

Foto Hydrohm



## Zo recycleren we jouw plasje



## HOE DE TECHNIEK WERKT

Bij URIDIS wordt urine al in de toiletten gescheiden. Alle toiletten in een gebouw zijn aangesloten op het systeem en via een aparte leiding wordt de urine verzameld. De installatie die in een aparte ruimte staat, bestaat uit drie delen: een technologiekast met een elektrochemische cel, een buffertank voor urine en een buffertank voor spoelwater. De urine komt terecht in de eigen buffertank die een hoge pH (maat voor de zuurgraad van een waterige oplossing) heeft. Als de toiletten in het gebouw duizend keer per dag worden gebruikt, is er één tank nodig. Het energieverbruik van de installatie is beperkt met 350 Watt.

Het systeem heeft volgens Naert twee functies: enerzijds wordt de urine verwerkt om fosfor terug te winnen en anderzijds wordt het zout uit de urine gebruikt om ontsmettend spoelwater voor de toiletten te produceren. "De urine wordt door de hoge pH ogenblikkelijk gestabiliseerd en degradeert daarom niet spontaan. De urine wordt gerecycleerd over de elektrochemische cel waar hydroxide wordt gegenereerd. Dat zorgt voor de hoge pH. Als gevolg hiervan slaat de fosfor in de urine neer als een calciumfosfaat precipitaat."

De technologie gebruikt verder het zout uit de urine. "Chloride wordt door een selectief membraan getrokken en vervolgens in een tweede compartiment met behulp van een elektrochemisch proces omgezet tot een desinfectans. Dit wordt gevormd in het spoelwater, waarvoor een aparte buffertank is."

Wat gebeurt er met de stikstof in de urine? Daarvoor onderzoekt Hydrohm momenteel twee mogelijkheden. "Wij kijken naar het elektrochemisch verwijderen van stikstof als een reukloze component in de lucht. Het alternatief is het omzetten van stikstof in nitraat. Dit nitraat kan worden geloosd op de riolering en verdwijnt dan al voordat het water de afvalwaterzuivering bereikt."